



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 27 080 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**F 16 H 3/095**  
F 16 H 57/00  
B 60 K 17/08

⑲ Aktenzeichen: 199 27 080.5  
⑳ Anmeldetag: 15. 6. 1999  
㉑ Offenlegungstag: 21. 12. 2000

DE 199 27 080 A 1

⑦ Anmelder:  
ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

⑧ Erfinder:  
Führer, Gerhard, 88048 Friedrichshafen, DE; Lanz,  
Hermann, 88699 Frickingen, DE; Stauber, Roland,  
88046 Friedrichshafen, DE

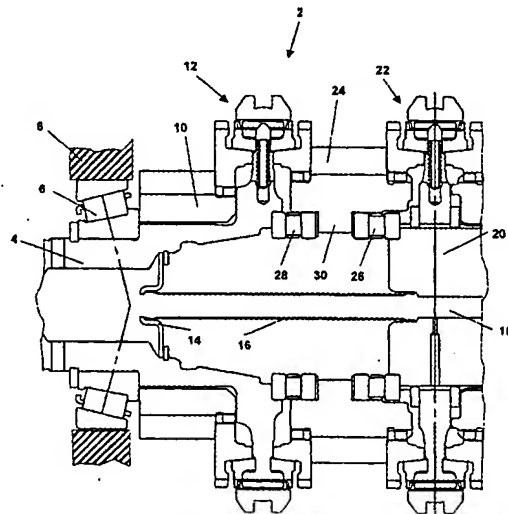
⑨ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	196 33 279 A1
US	56 42 643
EP	06 83 873 B1
EP	02 33 480 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤ Zahnradlagerung in Getrieben

⑦ Bei einem Fahrzeuggetriebe (2) mit zwei in einem Ge-  
triebegehäuse (8) angeordneten Vorgelegewellen zur Lei-  
stungsteilung, einer Eingangswelle (4) und einer koaxial  
zur Eingangswelle (4) angeordneten Hauptwelle (20) ist  
im Bereich zwischen der Eingangswelle (4) und der  
Hauptwelle (20) ein Zahnrad (24) angeordnet. Das Zahn-  
rad (24) ist axial in einer Lagerung (26, 28) zwischen der  
Eingangswelle (4) und der Hauptwelle (20) gelagert und  
radial ausschließlich zwischen den Zahnradern der bei-  
den Vorgelegewellen gelagert. Die Lagerung (26, 28) kann  
die ausschließlich axiale Lagerung zwischen Eingangs-  
welle (4) und Hauptwelle (20) darstellen. Die axiale La-  
gerung besteht aus zwei axial wirkenden Rollenlagern (26,  
28), die beidseitig an einem Zapfen (30) des Zahnrades  
(24) anliegen.



DE 199 27 080 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft in einem Fahrzeuggetriebe die Lagerung eines Zahnrades nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Moderne, leistungsstarke Fahrzeuggetriebe weisen meist eine Hauptgetriebegruppe mit einem mehrgängigen Grundgetriebe und einer integrierten, vorgeschalteten Splitgruppe und eine nachgeschaltete Hilfsgetriebegruppe auf. Sie weisen überwiegend in einem Getriebegehäuse als eine erste Welle eine Eingangswelle und als eine zweite Welle eine Zentralwelle oder Hauptwelle auf, die auch die Ausgangswelle sein kann, sowie eine oder mehrere Vorgelegewellen. Die Eingangswelle und die Hauptwelle liegen dabei im wesentlichen konzentrisch zueinander.

Mit Rücksicht auf die Laufeigenschaften und die Laufruhe können derartige Getriebe mit Schrägverzahnung, zumindest für den Vorwärtsfahrbereich, ausgelegt sein. Die axialen Kräfte aus der Schrägverzahnung müssen mit einer axialen Lagerung aufgefangen und auf das Gehäuse abgeleitet werden.

Getriebe in den beschriebenen Bauweisen können mit einer Vorgelegewelle oder mit mehreren Vorgelegewellen ausgestattet sein.

Bei Getrieben mit Leistungsteilung auf zwei Vorgelegewellen weist die Hauptgetriebegruppe zwei im wesentlichen axial hintereinander angeordnete Wellen auf, von denen die eine Welle, die entweder die Eingangswelle oder die Hauptwelle des Hauptgetriebes ist, radial und axial fest gelagert, während die jeweils andere Welle wegen des notwendigen Lastausgleichs schwimmend, d. h. radial beweglich gelagert ist. Dabei ist zu beachten, daß eine leichtgängige radiale Schwenkbewegung der schwimmenden Welle möglich ist.

Bei Getrieben mit zwei Vorgelegewellen kann der Lastausgleich vorzugsweise so gestaltet sein, daß die Eingangswelle statt zum Gehäuse, die Vorgelegewellen statt zum Gehäuse und die Hauptwelle schwimmend in den Zahnrädern, welche sich im Kraftfluß befinden, gelagert ist.

Bei Getrieben ohne Leistungsteilung sind beide Wellen radial und axial im Getriebegehäuse gelagert, wobei die eine Welle einerseits in einem Lager innerhalb der anderen Zentralwelle gelagert ist.

Die bekannten Stufenwechselgetriebe für Nutzfahrzeuge weisen einen drei- oder vierstufigen Haupt- oder Grundgetriebeteil auf und ein dem Hauptgetriebe vorgeschaltetes Splittergetriebe als Hilfsgetriebe, das die Gangstufenzahl des Hauptgetriebes verdoppelt, indem es die Übersetzungsstufen des Hauptgetriebes aufsplittet.

Die Eingangswelle des Getriebes, die in das als Splittergetriebe ausgebildete Hilfsgetriebe hineinreicht, trägt ein erstes, gegenüber der Eingangswelle frei drehbares Zahnrad, das mit einem Zahnrad der Vorgelegewelle des Hauptgetriebes in Eingriff steht. An ihrem dem Hauptgetriebe zugewandten axialen Ende trägt die Eingangswelle eine Schalteinrichtung, die es ermöglicht, die Eingangswelle entweder mit dem genannten lose drehenden Zahnrad oder mit einem auf der Hauptwelle des Hauptgetriebes frei drehbar angeordneten Zahnrad zu einer Drehmomentübertragung drehfest zu verbinden. Die erste Zahnradpaarung mit dem losen Zahnrad auf der Eingangswelle und dem damit kämmenden Zahnrad auf der Vorgelegewelle wird auch häufig als erste Konstante oder Konstante I bezeichnet, während die zweite Zahnradpaarung, bestehend aus dem ersten auf der Hauptwelle angeordneten losen Zahnrad und dem damit kämmenden Zahnrad auf der Vorgelegewelle als zweite Konstante oder Konstante II bezeichnet wird. Mit Hilfe der Schalteinrichtung wird entweder die Konstante I oder die Konstante II in die Drehmomentenübertragung eingeschaltet.

Aus der DE 196 33 279 A1 der Anmelderin ist nun die Lagerung des Zahnrades der zweiten Konstante bei einem Getriebe mit Leistungsteilung auf zwei Vorgelegewellen bekannt. Dort wird das Zahnrad radial schwimmend auf einer Scheibe gelagert, die zwischen zwei axial wirkenden Rollenlagern angeordnet ist. Zusätzlich ist ein weiteres axial wirkendes Rollenlager zwischen der Getriebeeingangswelle und der Hauptwelle des Getriebes vorgesehen.

Die bestehenden Lagerungen weisen jedoch Nachteile auf, die zu verbessern sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nachteile in der bestehenden Lagerung zu beseitigen.

Die Aufgabe wird gelöst mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Ausgestaltungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Im Gegensatz zu existierenden Lösungen nach Stand der Technik, bei denen im Bereich zwischen der Eingangswelle eines Getriebes und der Hauptwelle angeordnete Zahnräder entweder auf der Eingangswelle oder auf der Hauptwelle radial gelagert sind, wird nach der Erfindung vorgeschlagen, bei einem Fahrzeuggetriebe mit zwei in einem Getriebegehäuse angeordneten Vorgelegewellen zur Leistungsteilung, mit einer Eingangswelle und einer koaxial zur Eingangswelle angeordneten Hauptwelle und mit einem im Bereich zwischen der Eingangswelle und der Hauptwelle angeordneten Zahnrad, das Zahnrad axial in einer Lagerung zwischen der Eingangswelle und der Hauptwelle zu lagern und radial ausschließlich zwischen den Zahnrädern der beiden Vorgelegewellen zu lagern.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung stellt die Lagerung die ausschließliche axiale Lagerung zwischen der Eingangswelle und der Hauptwelle dar. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung besteht die axiale Lagerung aus zwei axial wirkenden Rollenlagern, die beidseitig an einem Zapfen des Zahnrades anliegen. Eine weitere vorteilhafte Gestaltung zeigt das Zahnrad als zur Aufnahme der aus der Verzahnung der Hauptwelle resultierende Axialkräfte und zur Weiterleitung der Axialkräfte auf die Eingangswelle und das Getriebegehäuse vorgesehen.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Anordnung sind anstatt bisheriger drei Axiallager nur noch zwei Lager erforderlich. Je nach Verzahnungsauslegung und Lastkollektiv verändern sich die Lagerbeanspruchungen und damit die Lebensdauer. Wird die erwartete Schädigung der Lager geringer, so kann bei der Konstruktion auf kleinere Lagergrößen zurückgegriffen werden.

Durch den Entfall der radialen Lagerung des Zahnrades auf der Hauptwelle ist es nicht länger erforderlich, die Länge der Hauptwelle so zu bemessen, daß sie axial bis in den Bereich zwischen Eingangswelle und Hauptwelle reicht. Dadurch kann eine Materialeinsparung im Bereich der Hauptwelle vorgenommen werden.

Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher beschrieben.

Die einzige Figur zeigt einen Ausschnitt aus einem Getriebe 2 eines Fahrzeugs mit einer Eingangswelle 4, die in einer Lagerung 6 in einem Getriebegehäuse 8 gelagert ist. Auf der Eingangswelle 4 ist das Zahnrad 10 der ersten Konstante drehbar gelagert und kann über die Synchronisierereinrichtung 12 in bekannter Weise mit der Eingangswelle 4 drehfest verbunden werden. Radial innerhalb der Eingangswelle 4 ist eine Scheibe 14 vorgesehen, von der aus ein Rohr 16 zur Ölversorgung in eine Öffnung 18 innerhalb einer Hauptwelle 20 des Getriebes 2 ragt. Auf der Hauptwelle 20 ist eine Synchronisierereinrichtung 22 angeordnet, mit der das Zahnrad 24 der zweiten Konstanten drehfest mit der Hauptwelle verbunden werden kann. Das Zahnrad 24 ist frei drehbar zwischen der Eingangswelle 4 und der Hauptwelle 20

vorgesehen, wo es auf zwei axial wirkenden Rollenlagern 26 und 28 gelagert ist.

Die aus der Schrägverzahnung von auf der Hauptwelle 20 gelagerten und hier nicht gezeigten Zahnrädern resultierende Axialkräfte werden von der Hauptwelle 20 zunächst auf das Rollenlager 26 und auf den Zapfen 30 am Zahnrad 24 übertragen. Das Rollenlager 28 überträgt dann die Axialkräfte auf die Eingangswelle 4 und über die Lagerung 6 auf das Getriebegehäuse 8.

Mit der Synchronisiereinrichtung 12 kann das Zahnrad 24 zur Bildung der zweiten Konstante mit der Eingangswelle 4 drehfest verbunden werden. Eine direkte Drehmomentverbindung zwischen der Eingangswelle 4 und der Hauptwelle 20 zur Bildung eines Direktantriebes wird ebenfalls über das Zahnrad 24 hergestellt. Dazu wird die Synchronisiereinrichtung 12 so geschaltet, hier in der Zeichnungsebene nach rechts, daß die Eingangswelle 4 mit dem Zahnrad 24 drehfest verbunden ist. Zusätzlich wird die Synchronisiereinrichtung 22 so geschaltet, hier in der Zeichnungsebene nach links, daß die Hauptwelle 20 ebenfalls mit dem Zahnrad 24 drehfest verbunden ist.

Die Lagerung des Zahnrades 24 erfolgt in axialer Richtung über die beiden Rollenlager 26 und 28 zwischen der Eingangswelle 4 und der Hauptwelle 20. Eine radiale Lagerung des Zahnrades 24 entweder auf der Eingangswelle 4 oder auf der Hauptwelle 20 erfolgt nicht. Er findet auch keine schwimmende radiale Lagerung auf einer der beiden Wellen 4 oder 20 statt.

Bezugszeichen 30

2 Getriebe	
4 Eingangswelle	
6 Lagerung	
8 Getriebegehäuse	35
10 Zahnrad	
12 Synchronisiereinrichtung	
14 Scheibe	
16 Rohr	
18 Öffnung	40
20 Hauptwelle	
22 Synchronisiereinrichtung	
24 Zahnrad	
26 Rollenlager	
28 Rollenlager	45
30 Zapfen	

#### Patentansprüche

1. Fahrzeuggetriebe (2) mit zwei in einem Getriebegehäuse (8) angeordneten Vorgelegewellen zur Leistungsteilung, mit einer Eingangswelle (4) und einer koaxial zur Eingangswelle (4) angeordneten Hauptwelle (20) und mit einem im Bereich zwischen der Eingangswelle (4) und der Hauptwelle (20) angeordneten Zahnrad (24), dadurch gekennzeichnet, daß das Zahnrad (24) axial in einer Lagerung (26, 28) zwischen der Eingangswelle (4) und der Hauptwelle (20) gelagert ist und radial ausschließlich zwischen den Zahnrädern der beiden Vorgelegewellen gelagert ist.
2. Fahrzeuggetriebe (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerung (26, 28) die ausschließliche axiale Lagerung zwischen Eingangswelle (4) und Hauptwelle (20) darstellt.
3. Fahrzeuggetriebe (2) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Lagerung aus zwei axial wirkenden Rollenlagern (26, 28) besteht, die beidseitig an einem Zapfen (30) des Zahnrades (24) an-

liegen.

4. Fahrzeuggetriebe (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Zahnrad (24) zur Aufnahme der aus der Verzahnung der Hauptwelle (20) resultierende Axialkräfte und zur Weiterleitung der Axialkräfte auf die Eingangswelle (4) und das Getriebegehäuse (8) vorgesehen ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

